

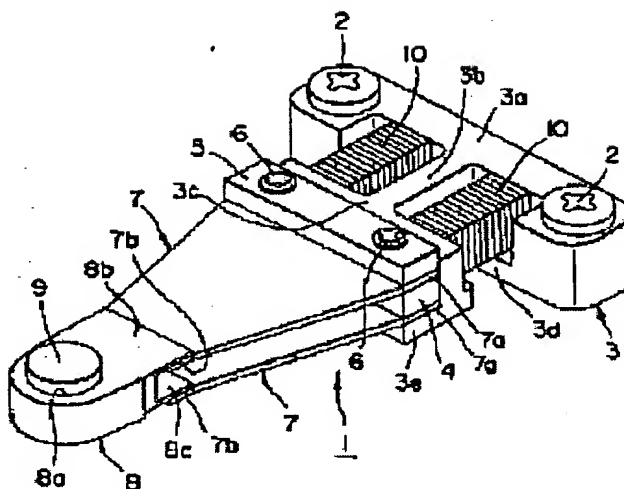
OBJECTIVE LENS DRIVING DEVICE

Publication number: JP9035297
Publication date: 1997-02-07
Inventor: NAGUMO HIROFUMI
Applicant: SONY CORP
Classification:
- international: G11B7/09; G11B7/09; (IPC1-7): G11B7/09
- european:
Application number: JP19950183644 19950720
Priority number(s): JP19950183644 19950720

Report a data error here

Abstract of JP9035297

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an objective lens driving device capable of exhibiting high-speed access performance by improving the vibration resistance and impact resistance in biaxial directions; a focusing direction and a tracking direction. **SOLUTION:** The objective lens driving device 1 used for an optical pickup device has an objective lens 9 for condensing the light beam emitted from a light source to a signal recording surface of a magneto-optical disk, etc. The device has a pair of bimorph type piezoelectric elements 7, 7 which freely movably support this objective lens 9 in the focus direction via a lens holder 8 and a pair of laminated piezoelectric elements 10, 10 which support a pair of these bimorph type piezoelectric elements 7, 7 via the hinge part 3b, etc., of a base 3 in such a manner that the objective lens 9 is movable in the tracking direction. The objective lens 9 is driven in the focus direction in the vertical direction by the distortions of the respective bimorph type piezoelectric elements 7, by which the focusing adjustment is executed. The objective lens is driven in the tracking direction in the lateral direction by the distortions of the respective laminated piezoelectric elements 10, by which the tracking adjustment is executed.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-35297

(43) 公開日 平成9年(1997) 2月7日

(51) Int.Cl.⁵

G 1 1 B 7/09

識別記号

庁内整理番号

9646-5D

F I

G 1 1 B 7/09

技術表示箇所

D

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平7-183644

(22) 出願日 平成7年(1995) 7月20日

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 南雲 浩文

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

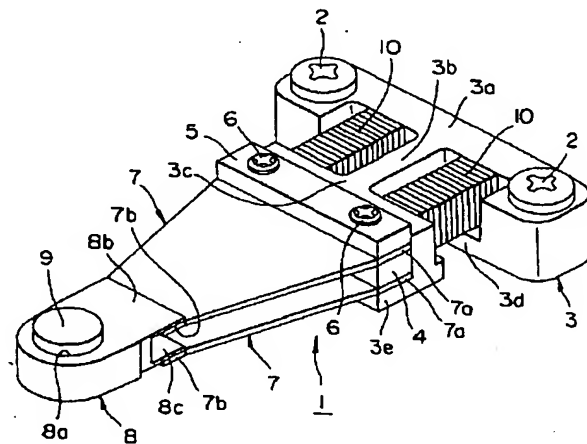
(74) 代理人 弁理士 志賀 富士弥 (外1名)

(54) 【発明の名称】 対物レンズ駆動装置

(57) 【要約】

【課題】 フォーカス方向とトラッキング方向の2軸方向の耐振性と耐衝撃性を改善して高速なアクセス性能を発揮できる対物レンズ駆動装置を提供する。

【解決手段】 光学ピックアップ装置に用いられる対物レンズ駆動装置1は、光源から出射される光ビームを光磁気ディスク等の信号記録面に集光させる対物レンズ9と、この対物レンズ9をレンズホルダー8を介してフォーカス方向に可動自在に支持した一対のバイモルフ型圧電素子7、7と、この一対のバイモルフ型圧電素子7、7をベース3のヒンジ部3b等を介して対物レンズ9がトラッキング方向に可動するように支持した一対の積層型圧電素子10、10とを備えている。そして、対物レンズ9を各バイモルフ型圧電素子7の歪曲で上下方向のフォーカス方向に駆動させてフォーカス調整を行い、また、各積層型圧電素子10の歪曲で左右方向のトラッキング方向に駆動させてトラッキング調整を行う。



1, 1' …対物レンズ駆動装置

3, 3' …ベース

3b…ヒンジ部

7…バイモルフ型圧電素子(フォーカス調整駆動用圧電素子)

7a…基端部(他端部)

7b…先端部(一端部)

8…レンズホルダー

9…対物レンズ

10…積層型圧電素子(トラッキング調整駆動用圧電素子)

【特許請求の範囲】**【請求項 1】** 対物レンズと、

この対物レンズをその光軸方向であるフォーカス方向に可動自在に支持したフォーカス調整駆動用圧電素子と、上記対物レンズをその光軸と直交する方向であるトラッキング方向に可動自在に支持したトラッキング調整駆動用圧電素子とを備え、

上記対物レンズを、上記フォーカス調整駆動用圧電素子及びトラッキング調整駆動用圧電素子を介して上記フォーカス方向及びトラッキング方向に駆動変位させるようにした対物レンズ駆動装置において、

上記フォーカス調整駆動用圧電素子にバイモルフ型圧電素子を用いる一方、

上記トラッキング調整駆動用圧電素子に積層型圧電素子を用いたことを特徴とする対物レンズ駆動装置。

【請求項 2】 請求項 1 記載の対物レンズ駆動装置において、

上記バイモルフ型圧電素子を互いに平行になるようにベースに一对配設し、

この一对のバイモルフ型圧電素子の一端部にレンズホルダーを介して上記対物レンズを取り付け、

上記一对のバイモルフ型圧電素子の他端部側の上記ベースの中央にヒンジ部を形成し、

このベースのヒンジ部を挟むようにして上記積層型圧電素子を一对配設したことを特徴とする対物レンズ駆動装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】 この発明は、例えば、光ディスク或は光磁気ディスク駆動装置の光学ピックアップ装置等に用いられ、光源から出射される光ビームを光ディスク或は光磁気ディスク等の信号記録面に集光させる対物レンズを、互いに直交するフォーカス方向及びトラッキング方向の 2 軸方向に駆動変位させるようにした対物レンズ駆動装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 例えば、光磁気ディスク駆動装置では、光磁気ディスクの信号記録面に記録された情報信号を読み取ったり、所定の情報信号を上記光磁気ディスクの信号記録面に書き込む手段として光学ピックアップ装置が用いられている。この光学ピックアップ装置には、光源としての半導体レーザから出射された光ビームを上記信号記録面に集束させる対物レンズを、互いに直交するフォーカス方向及びトラッキング方向の 2 軸方向に駆動変位させることによって、上記光ビームが上記信号記録面に合焦して記録トラックを正確に走査するようにした対物レンズ駆動装置が配設されている。

【0003】 この対物レンズをフォーカス方向とトラッキング方向の 2 軸方向に駆動させるアクチュエータとしては、ボイスコイルモータ (VCM) 方式のリニアモ-

ータを採用するが多い。しかし、この VCM 方式は制御用駆動コイルと磁石による電磁力駆動方式であるので、対物レンズを応答性良く可動変位させるために磁石等から発生する磁束を増加させると、磁束の漏洩が多くなり、情報信号の記録の際に光ビームとともに磁力を用いる光磁気ディスク等の記録媒体に対して悪影響を及ぼす虞れがあった。

【0004】 そこで、対物レンズが応答性良く駆動変位され、磁束の漏洩のない対物レンズ駆動装置が、例えば特開平 1-100742 号公報に開示されている。これを、図 5 によって具体的に説明する。図 5 は、光磁気ディスク駆動装置等に内蔵された光学ピックアップ装置に用いられる対物レンズ駆動装置 1" を示す。この対物レンズ駆動装置 1" は、図示しない光学ピックアップ装置のキャリッジ等に取り付けられるベース 3" を備えている。このベース 3" の前面中央に垂直に形成された凹溝部 3 f には、トラッキング調整駆動用圧電素子としてのバイモルフ型圧電素子 7" を所定手段により固定してある。このバイモルフ型圧電素子 7" の先端にはスペーサ 4 を固定してある。このスペーサ 4 の上下面にはフォーカス調整駆動用圧電素子としての上下一対のバイモルフ型圧電素子 7、7 の各基端部を固定してある。この一对のバイモルフ型圧電素子 7、7 の先端部にはレンズホルダー 8 の一对のヒンジ部 8 b、8 c を固定してある。このレンズホルダー 8 の中央の孔部 8 a には対物レンズ 9 を保持してある。

【0005】 上記対物レンズ 9 は、光学ピックアップ装置に内蔵された光源としての半導体レーザから出射された光ビームを光磁気ディスクの信号記録面に集束させるためのものであり、その光軸方向であるフォーカス方向にフォーカス調整駆動用の一对のバイモルフ型圧電素子 7、7 により駆動変位すると共に、フォーカス方向と直交する方向であるトラッキング方向にトラッキング調整駆動用のバイモルフ型圧電素子 7" により駆動変位する。これにより、対物レンズ 9 をその光軸方向に駆動制御させるフォーカス制御と、対物レンズ 9 を上記光磁気ディスクの記録トラックに追従させるトラッキング制御が行われる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記従来の対物レンズ駆動装置 1" では、対物レンズ 9 をフォーカス方向及びトラッキング方向に駆動変位させるフォーカス調整駆動用圧電素子及びトラッキング調整駆動用圧電素子に、機械的剛性が低いバイモルフ型圧電素子 7、7" をともに用いて且つ一体的に連結してあるため、フォーカス方向とトラッキング方向の両方向において高い剛性を持たせることは困難であり、該両方向の耐振性、耐衝撃性をともに改善することは困難であった。尚、上記対物レンズ 9 が振動衝撃を受けた時に動き易いと、デフォーカス (対物レンズがフォーカス方向から外

れること)やオフトラック(対物レンズがトラッキング方向から外れること)が生じ易い。

【0007】また、上記対物レンズ9を支持する各バイモルフ型圧電素子7, 7"の機械的な振動特性に依り、いわゆる高次共振が発生する虞れがあった。即ち、対物レンズ駆動装置1"を用いる光学ピックアップ装置においては、情報信号の再生出力よりフォーカスエラー信号を生成し、このフォーカスエラー信号に基づいて対物レンズ9を駆動変位させるいわゆる閉ループ制御を行っているため、対物レンズ駆動装置1"における高次共振が増大すると、高周波数帯域において高ゲインの駆動制御を行うことができない。高周波数帯域において高ゲインの駆動制御が行えない(サーボゲインを高めることができない)と、高密度に記録された情報信号を高速で読み取ったり、高速で書き込むことが困難となり、高速なアクセス性能を発揮することが困難であった。

【0008】そこで、この発明は、フォーカス方向とトラッキング方向の両方向において構造的に高剛性でありながら広い周波数帯域に亘ってサーボゲインを高めることができ、かつ耐振性・耐衝撃性をより一段と向上させることができる対物レンズ駆動装置を提供するものである。

【0009】

【課題を解決するための手段】対物レンズと、この対物レンズをその光軸方向であるフォーカス方向に可動自在に支持したフォーカス調整駆動用圧電素子と、上記対物レンズをその光軸と直交する方向であるトラッキング方向に可動自在に支持したトラッキング調整駆動用圧電素子とを備え、上記対物レンズを、上記フォーカス調整駆動用圧電素子及びトラッキング調整駆動用圧電素子を介して上記フォーカス方向及びトラッキング方向に駆動変位させるようにした対物レンズ駆動装置において、上記フォーカス調整駆動用圧電素子にバイモルフ型圧電素子を用いる一方、上記トラッキング調整駆動用圧電素子に積層型圧電素子を用いている。

【0010】フォーカス調整駆動用圧電素子として機械的剛性の低いバイモルフ型圧電素子を用い、また、トラッキング調整駆動用圧電素子として機械的剛性の高い積層型圧電素子を用いてこれらを組み合わせた構造としたので、対物レンズのフォーカス方向及びトラッキング方向の両方向においてともに高い剛性になって耐振性・耐衝撃性が大幅に改善される。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、この発明の具体的な実施形態例について図面を参照して説明する。

【0012】図1~図3は、この発明の第1の実施形態例の対物レンズ駆動装置1を示す。この対物レンズ駆動装置1は、光磁気ディスク駆動装置に内蔵された光学ピックアップ装置に用いられるものであり、光学ピックアップ装置のキャリッジ(いずれも図示省略)等にネジ2

を介して取り付けられるベース3を備えている。このベース3は、ステンレスやスチール等の金属製であり、両側に図示しないネジ挿入孔を有した後部3aと、この後部3aの中央において該後部3aに対して垂直に且つ薄肉にして弾性変形するように一体突出形成されたヒンジ部3bと、このヒンジ部3bの先端部において上記後部3aと平行になるように一体形成された前部3cとで平面略エ字状になっている。

【0013】ベース3の後部3aの前面下部には鍔部3dを一体突出形成してあると共に、前部3cの前、後面の下部には鍔部3eを一体突出形成してある。この鍔部3eの上面の前側には金属製のスペーサ4と金属製の取付板5及びネジ6を介してフォーカス調整駆動用圧電素子としての上下一対のバイモルフ型圧電素子7, 7の各基端部(他端部)7aをそれぞれ締結固定してある。この各バイモルフ型圧電素子7は、例えば金属板等よりなる基材を有し、この基材の両面または片面にセラミックス等を被着し、このセラミックス等の層上に金属薄膜等からなる電極を形成することにより構成してある。そして、この電極に電圧が印加されることにより電圧の極性及び電位に応じた厚み方向の歪曲を生ずるように形成してある。また、各バイモルフ型圧電素子7は、振動特性を良好に保つために略台形板状に形成してあると共に、ベース3の前部3c側に上下一対相互に平行になるように配置されて後述する対物レンズ9が水平状態を維持した状態で確実に上下方向に平行移動するようになっている。

【0014】一対のバイモルフ型圧電素子7, 7の各先端部(一端部)7bには、合成樹脂製のレンズホルダー8を固定してある。このレンズホルダー8の上面略中央部には貫通した孔部8aを形成してあると共に、その上、下面には後方に延びて弾性変形する一対のヒンジ部8b, 8cを一体突出形成してある。このレンズホルダー8の孔部8aには対物レンズ9を挿入、保持してある。また、レンズホルダー8の上側のヒンジ部8bの下面は上方のバイモルフ型圧電素子7の先端部7bの上面に接着剤等により固着されていると共に、レンズホルダー8の下側のヒンジ部8cの下面は下方のバイモルフ型圧電素子7の先端部7bの上面に接着剤等により固着されている。さらに、レンズホルダー8の上側のヒンジ部8bの下面と下側のヒンジ部8cの下面との間の距離は、スペーサ4の高さ(上面と下面の距離)と等しくなるようになっている。

【0015】対物レンズ9は、光学ピックアップ装置に内蔵された光源としての半導体レーザから出射された光ビームを光磁気ディスクの信号記録面(いずれも図示省略)に集束させるためのものであり、その光軸方向であるフォーカス方向にフォーカス調整駆動用の一対のバイモルフ型圧電素子7, 7により駆動変位すると共に、フォーカス方向と直交する方向であるトラッキング方向に

トラッキング調整駆動用の後述する一対の積層型圧電素子 10, 10 により駆動変位するようになっている。

【0016】ベース 3 の後部 3 a の前面と前部 3 c の後面との間には、ヒンジ部 3 b を挟むように且つ該ヒンジ部 3 b と平行になるように一対の積層型圧電素子（トラッキング調整駆動用圧電素子）10, 10 を介在してある。この各積層型圧電素子 10 は、上記各バイモルフ型圧電素子 7 と略同様に構成された例えば金属板等の基材と、この基材の両面または片面に被着されたセラミックス等と、このセラミックス等の層上に金属薄膜等からなる電極とを、複数層に積層して成るものであり、各層の電極に電圧が印加されることにより、電圧の極性及び電位に応じた積層方向の歪曲を生ずるように形成してある。また、各積層型圧電素子 10 の底面はベース 3 の後部 3 a の前面に接着剤等により固着されるか、或はネジ等で押し付けられると共に、各積層型圧電素子 10 の上面はベース 3 の前部 3 c の後面に当接している。

【0017】以上の第 1 の実施形態例の対物レンズ駆動装置 1 によれば、図 2 (a) に示す状態から一対のバイモルフ型圧電素子 7, 7 に、光学ピックアップ装置により検出されたフォーカスエラー信号に基づく電圧がそれぞれ印加されると、各バイモルフ型圧電素子 7 がそれぞれ上下方向（図 2 (b) に示す場合には Z 方向）及び所定量の歪曲を生じ、対物レンズ 9 がその光軸方向であるフォーカス方向に可動制御されてフォーカス調整され、光磁気ディスクの信号記録面上の所定位置に光ビームが正確に集光するようになる。また、図 3 (a) に示す状態から一対の積層型圧電素子 10, 10 に、光学ピックアップ装置により検出されたトラッキングエラー信号に基づく電圧がそれぞれ印加されると、各積層型圧電素子 10 がそれぞれ左右方向（図 3 (b) に示す場合には Z 軸の回りの方向）及び所定量の歪曲を生じ、対物レンズ 9 がその光軸と直交する方向であるトラッキング方向に可動制御されてトラッキング調整され、上記光磁気ディスクの信号記録面の記録トラックに追従するように光ビームが正確に集光するようになる。このように、いわゆる閉ループ制御を行うことにより、上記対物レンズ 9 が駆動変位され、フォーカス制御及びトラッキング制御を行うことができる。

【0018】このように、対物レンズ 9 をフォーカス及びトラッキング制御させるアクチュエータを、一対のバイモルフ型圧電素子 7, 7 と一対の積層型圧電素子 10, 10 とで構成するが、フォーカス制御の駆動はレンズホルダー 8 と対物レンズ 9 だけで可動範囲が小さくて済むので、各バイモルフ型圧電素子 7 の歪曲で行い、トラッキング制御の駆動はレンズホルダー 8 と対物レンズ 9 と一対のバイモルフ型圧電素子 7, 7 及びベース 3 のヒンジ部 3 b なので可動範囲が大きくなり、各積層型圧電素子 10 の歪曲で行う。

【0019】また、機械的剛性の低いバイモルフ型圧電

素子 7 と、機械的剛性の高い積層型圧電素子 10 とを組み合わせた構造としたことにより、フォーカス方向及びトラッキング方向の両方向において 1 次共振とともに高く（高剛性に）することができる。よって、対物レンズ 9 をフォーカス方向とトラッキング方向の 2 軸方向に駆動変位させる対物レンズ駆動装置 1 において、フォーカス方向とトラッキング方向の両方向において構造的に高剛性でありながら広い周波数帯域に亘ってサーボゲインを高くとる（高ゲインの駆動制御を行う）ことができ、また、耐振性・耐衝撃性を大幅に改善することができる。この高性能・高信頼性の対物レンズ駆動装置 1 を内蔵した光学ピックアップ装置を光磁気ディスク駆動装置等に用いれば、対物レンズ駆動装置 1 が振動衝撃を受けた時でも対物レンズ 9 が動きにくくてデフォーカスやオフトラックを確実に防ぐことができると共に、光磁気ディスクの情報記録面に高密度で記録された情報信号を高速で読み取ったり、高速で書き込むことができ高速なアクセス性能を発揮させることができる。

【0020】図 4 は、この発明の第 2 の実施形態例の対物レンズ駆動装置 1' を示す。第 1 の実施形態の対物レンズ駆動装置 1 では一対の積層型圧電素子 10, 10 をベース 3 のヒンジ部 3 b を挟むように該ヒンジ部 3 b に対して平行になるように配設したが、この第 2 の実施形態の対物レンズ駆動装置 1' では、ベース 3 のヒンジ部 3 b を挟むように該ヒンジ部 3 b に対して垂直（各積層型圧電素子 10 とベース 3 の前部 3 c とが直線状）になるように配設した点が異なるのみであり、第 1 の実施形態と同様の動作をする。これにより、第 1 の実施形態の対物レンズ駆動装置 1 では、長さが長くて幅が狭いのに対し、第 2 の実施形態の対物レンズ駆動装置 1' では、長さが短くて幅が広がっていて、光学ピックアップ装置に搭載するときに、その設置スペースの前後、左右方向の大小等によりそれぞれ使い分けて設置することができる。

【0021】尚、前記各実施形態例によれば、光磁気ディスク駆動装置に内蔵された光学ピックアップ装置に用いられる対物レンズ駆動装置について説明したが、光ディスク駆動装置や CD-ROM（コンパクトディスク読み出し専用メモリー）装置や光学式ロータリーエンコーダ装置等の他の駆動装置に前記各実施形態例を適用することは勿論である。

【0022】

【発明の効果】以上のように、この発明によれば、対物レンズと、この対物レンズをフォーカス方向に可動自在に支持したフォーカス調整駆動用のバイモルフ型圧電素子と、上記対物レンズをトラッキング方向に可動自在に支持したトラッキング調整駆動用の積層型圧電素子とを備えたことにより、上記フォーカス方向とトラッキング方向の 2 軸方向の対物レンズに対する耐振性と耐衝撃性を共に向上させることができ、また、構造的にシンプル

であるために高性能及び高信頼性を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の第1の実施形態例の対物レンズ駆動装置を示す斜視図。

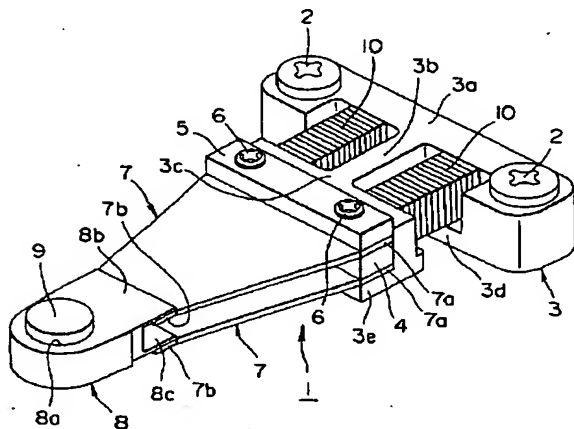
【図2】 (a)は、上記対物レンズ駆動装置のフォーカス制御前の状態を示す側面図、(b)は、同装置のフォーカス制御時の状態を示す側面図。

【図3】 (a)は、上記対物レンズ駆動装置のトラッキング制御前の状態を示す平面図、(b)は、同装置のトラッキング制御時の状態を示す側面図。

【図4】 第2の実施形態例の対物レンズ駆動装置を示す斜視図。

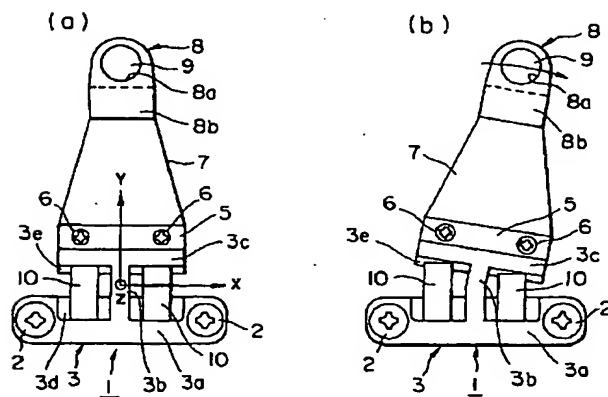
【図5】 従来例の対物レンズ駆動装置の斜視図。

【図1】



- 1, 1' ... 対物レンズ駆動装置
 3, 3' ... ベース
 3b ... ヒンジ部
 7 ... パイモルフ型圧電素子 (フォーカス調整駆動用圧電素子)
 7a ... 基端部 (他端部)
 7b ... 先端部 (一端部)
 8 ... レンズホルダー
 9 ... 対物レンズ
 10 ... 積層型圧電素子 (トラッキング調整駆動用圧電素子)

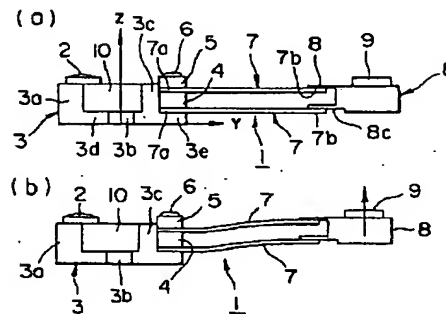
【図3】



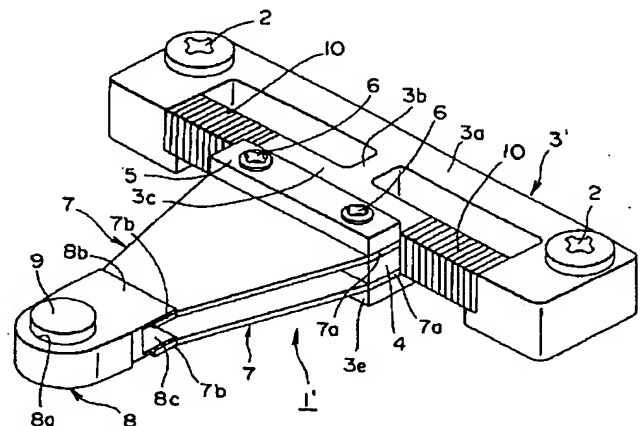
【符号の説明】

- 1, 1' ... 対物レンズ駆動装置
 3, 3' ... ベース
 3b ... ヒンジ部
 7 ... パイモルフ型圧電素子 (フォーカス調整駆動用圧電素子)
 7a ... 基端部 (他端部)
 7b ... 先端部 (一端部)
 8 ... レンズホルダー
 9 ... 対物レンズ
 10 ... 積層型圧電素子 (トラッキング調整駆動用圧電素子)

【図2】



【図4】



【図 5】

